

ERGONOMIA NA CIRURGIA LAPAROSCÓPICA – ESTADO DA ARTE

Flávia Pires¹, Luís Queijo² e João Rocha³

¹ ESTiG, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal; flavia_pires_2@hotmail.com

² ESTiG, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal; lqueijo@ipb.pt

³ ESTiG, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal; jrocha@ipb.pt

PALAVRAS CHAVE: Laparoscopia, Instrumentação, Ergonomia, Patologias.

RESUMO: *A laparoscopia é uma técnica que começou a ser utilizada em animais nos primeiros anos do século XX. Somente por volta dos anos 80 é que começou a ser utilizada em seres humanos. Este artigo foi desenvolvido para avaliar o estado da arte da ergonomia aplicada à cirurgia laparoscópica, no sentido de evoluir para o estudo de novos instrumentos aplicáveis nesta técnica. Para tal, realizou-se uma pesquisa aos estudos que abordam a problemática da ergonomia na cirurgia laparoscópica. A partir da análise dos diferentes estudos foi possível concluir quais os fatores que afetam diretamente a saúde dos cirurgiões.*

1 INTRODUÇÃO

O termo “Laparoscopia” provém do grego *lápáros*, que significa abdómen, e *skopein*, que significa examinar [1]. O primeiro passo dado no desenvolvimento da técnica laparoscópica foi proporcionado por George Kelling, no ano de 1901, onde foi visualizada a zona abdominal de um cão [2]. Decorreram cerca de 80 anos até que a técnica laparoscópica fosse desenvolvida o suficiente para ser aplicada como técnica cirúrgica em seres humanos [3].

O aumento da complexidade dos instrumentos utilizados nas cirurgias laparoscópicas tem conduzido os cirurgiões a um aumento de queixas de cansaço e desconforto, durante a execução das cirurgias. Tais fatores têm contribuído para que a laparoscopia seja uma área de grande interesse para os investigadores ligados à ergonomia [4].

A ergonomia é a área científica que estuda as pessoas no seu ambiente de trabalho, a segurança, a produtividade e o treino [5]. A ergonomia na laparoscopia tem como principais objetivos, tornar mais confortáveis os procedimentos realizados

pelos cirurgiões e diminuir o esforço físico comportado pelos mesmos. Os fatores que mais a ergonomia da cirurgia laparoscópica são: a postura dos cirurgiões, a posição da mesa operatória, dos pedais e do monitor, a configuração dos instrumentos e tamanho das mãos dos cirurgiões.

2 ESTUDOS ANALISADOS

A cirurgia laparoscópica é bastante exigente em termos de tempo, espaço e pessoal médico [6]. Van Veelen *et. al.*, (2003) realizaram um estudo que consistia em avaliar a ergonomia da cirurgia laparoscópica, avaliando quais os fatores que as equipas cirúrgicas achavam prejudiciais para a ergonomia, no bloco operatório. Foram observadas 12 cirurgias sendo que, no final, cada equipa cirúrgica foi sujeita a um questionário. Após a análise dos dados, obtidos pelos questionários, foi possível estabelecer dois tipos de problemas, os equipamentos e os fatores externos [7]. Relativamente aos equipamentos, os problemas relacionam-se com os monitores, a mesa operatória, a configuração dos

instrumentos, a forma de manipular os instrumentos, a fraca iluminação e a roupa de trabalho. Os fatores externos referem-se à grande quantidade de material no bloco operatório, resultando em restrições nos movimentos e à presença de um elevado número de pessoal especializado [7]. Muito do pessoal médico, após as cirurgias, reportou desconforto físico em zonas como a cabeça, os ombros, o pescoço, os braços e as mãos [7].

3 POSTURA DOS CIRURGIÕES

Durante a execução da cirurgia laparoscópica os cirurgiões exibem uma postura, muitas das vezes, estática o que implica um maior cansaço físico e mental. Os principais fatores que afetam negativamente a postura são a configuração dos manípulos dos instrumentos, a posição dos monitores, o uso de pedais e a altura da mesa operatória [8].

O estudo desenvolvido por Berguer *et al.* (1997) verifica quantos movimentos são realizados por minuto numa cirurgia laparoscópica comparativamente com uma cirurgia aberta. Na Figura 1 é possível verificar o número de movimentos realizados por minuto, relativamente à cabeça e costas dos cirurgiões nos diferentes tipos de cirurgia. Os diferentes tipos de cirurgia são, *Open*, significa cirurgia aberta, *Lap*, é a combinação da cirurgia aberta com a laparoscópica e a *Lap only*, a cirurgia laparoscópica.

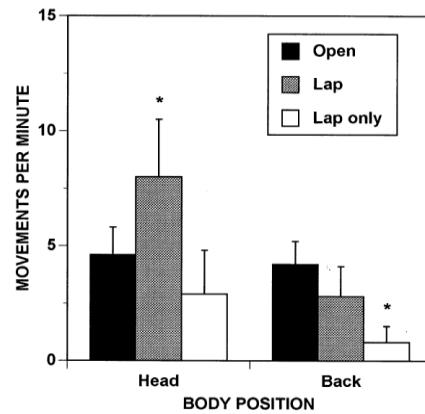


Figura 1 - Comparação dos movimentos realizados por minuto em cirurgia aberta, combinação de cirurgia aberta com laparoscopia e somente laparoscopia [9].

Após a análise da figura acima apresentada, constatou-se que na realização de cirurgia laparoscópica o número de movimentos por minuto diminui drasticamente, quando comparado com a cirurgia aberta ou com a combinação de ambas [9]. É possível concluir, tal como fizeram os autores do artigo, que a posição do cirurgião é mais estática na realização da cirurgia laparoscópica que na cirurgia aberta.

Segundo Quinn *et al.* (2015) a postura pouco ergonómica assumida pelos cirurgiões, durante a execução dos procedimentos laparoscópicos, pode causar muito desconforto e, em ultima análise, lesões graves. A postura assumida é caracterizada pelo facto de as costas se encontrarem direitas e o pescoço torcido. Os membros superiores são muitas vezes mantidos em flexão/abdução¹ durante uma quantidade de tempo excessivo, de forma a ser possível a manipulação dos instrumentos. Como é necessário manter a mesma posição durante muito tempo, ou seja, manter uma posição estática, inicia-se a acumulação de ácido láctico nos músculos resultando em dor e cansaço, o que poderá, a longo prazo, afetar a longevidade da vida profissional como cirurgião e a habilidade para operar [10].

¹ Movimento de afastar o braço do tórax.

4 POSIÇÃO DA MESA OPERATÓRIA

A posição em que se encontra a mesa operatória está diretamente relacionada com a altura do cirurgião e com a postura que este assume. O estudo realizado por Van Veelen *et al.* (2004) estabelece que a altura da mesa deve ser estabelecida tendo em conta a altura do cirurgião, dada a sua influência no esforço comportado pelos membros superiores. Para o esforço sentido nos membros superiores ser menor deve-se ter em conta a altura da mesa segundo um fator de 0,7 ou 0,8 da altura dos cotovelos dos cirurgiões [8].

Quinn *et al.* (2015) afirmam que as mesas operatórias existentes nos hospitais não estão adaptadas para promover uma postura ergonómica na realização de cirurgias laparoscópicas. Para as mesas operatórias promoverem uma postura ergonómica, estas têm que ser colocadas de forma a que os braços dos cirurgiões mantenham um ângulo de 90°. A altura da mesa situa-se, normalmente, entre 65 e 100 cm do chão, sendo, também, bastante comum os cirurgiões utilizarem um estrado de forma ajustar melhor a sua altura perante a mesa. No entanto, esta situação torna a sua postura mais instável, principalmente quando utilizados os pedais de diatermia² [10].

5 POSIÇÃO DOS PEDAIS

Os pedais na cirurgia laparoscópica encontram-se no chão fora do campo de visão do cirurgião. Estes têm como principal função a utilização de equipamento ultrassónico e de diatermia. O facto de os pedais se encontrarem fora do campo de visão dos seus utilizadores faz com que estes tenham que estar em permanente contacto com eles. Isto provoca uma divisão desigual do peso do corpo sobre as duas pernas, desencadeando desconforto físico e

potenciais lesões, com a manutenção dessa posição ao longo do tempo [8].

6 POSIÇÃO DO MONITOR

A posição do monitor afeta profundamente a postura corporal do cirurgião. Segundo o estudo desenvolvido por Modi *et al.* (2013) concluiu-se que a altura dos monitores deve ser definida entre 10° a 35° abaixo da linha horizontal do olhar [11]. Para que todos os membros que integram a equipa do bloco operatório possam visualizar as imagens nos monitores, estes têm que se colocar em posições desconfortáveis, visto que os monitores têm que estar à medida do cirurgião. Por este motivo, as zonas mais afetadas por desconforto e dor são o pescoço, os ombros e os membros superiores [12].

7 CONFIGURAÇÃO DOS MANÍPULOS DOS INSTRUMENTOS

A configuração dos manípulos dos instrumentos são um tema de extrema importância visto que estes representam a interface principal entre o cirurgião e o paciente. Mas a sua ergonomia apenas é testada após a colocação no mercado [5]. Os principais problemas que foram identificados consistem num esforço acrescido por parte do punho e a existência de pontos de extrema pressão, tanto nos dedos como na palma da mão [8]. Os dados provenientes da *Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons* (SAGES) revelaram que, os instrumentos laparoscópicos têm manípulos ergonomicamente inadequados e uma transmissão de força inadequada. Estes dois fatores podem levar a que os cirurgiões sofram de cansaço, desconforto e parestesia³ da mão [4]. Segundo uma pesquisa realizada na *Annual Conference of the German Society of Surgery*, cerca de 83,4% dos

² Aplicação de energia elétrica para realização de coagulação ou destruição de tecidos.

³ Parestesia, sensação de adormecimento ou formigamento, podendo ser temporária ou crónica [18].

cirurgiões presentes afirmaram ter problemas com a configuração dos instrumentos laparoscópicos. Cerca de 36,4% sentiam, nas mãos, áreas com grande pressão, 56,9% trabalhavam com posições de mão e braço desconfortáveis e, por fim, cerca de 41% dos cirurgiões reportaram situações potencialmente perigosas devido à posição e a dores relacionadas com o trabalho. Muitos dos problemas referidos pelos cirurgiões advêm dos manípulos com configuração em anel. Como resultado da utilização de manípulos pouco ergonômicos, os cirurgiões em todo o mundo sentiam dores, câibras musculares e áreas com demasiada pressão. Uma das zonas anatómicas onde podem ser sentidas dores é nos dedos onde, por consequência, pode desenvolver-se neuropatia⁴ [13].

A configuração dos manípulos dos instrumentos, utilizados em cirurgia laparoscópica, apresentam diferentes configurações, sendo o mais utilizado, o manípulo de pistola. Segundo Berguer *et al.* (1999) a forma de pistola com anéis foi considerada desconfortável, podendo mesmo levar à compressão dos nervos dos dedos [14]. Os formatos dos manípulos mais utilizados são os que se apresentam na Tabela 1.

Tabela 1- Avaliação dos diferentes manípulos segundo oito parâmetros de ergonomia, ✓- satisfaz o parâmetro, x - não satisfaz o parâmetro e ● - não se aplica [15].

1. Grip opening	✓	●	✓	✓
2. Ring dimensions	✓	✓	✓	●
3. Angle handle-tube	x	x	x	x
4. Presence spring	x	x	x	✓
5. Flex./ext. fingers	x	x	✓	✓
6. Thumb manipulation	x	●	x	●
7. Big contact area	x	x	x	✓
8. Little force	✓	✓	✓	x

⁴ Uma forma de lesão dos nervos, podendo ter como consequência paralisia.

Na Tabela 1 é possível observar que não existe uma configuração de manípulo que compreenda, satisfatoriamente, os oito requisitos, conseguindo-se atingir, apenas, um máximo de quatro deles.

8 MÃOS DOS CIRURGIÕES

O tamanho das mãos dos cirurgiões, segundo Berguer & Hreljac (2004), é uma variável importante no que respeita ao desenvolvimento e à configuração dos instrumentos. Estes autores realizaram um estudo em que o principal objetivo consistia em verificar a correlação entre o tamanho das mãos, a existência prévia de problemas músculo-esqueléticos e a dificuldade na utilização dos instrumentos. Para tal, foi enviado um questionário para mais de 11 mil cirurgiões, obtendo 726 respostas, sendo 159 de mulheres e 567 de homens. Os cirurgiões foram divididos conforme o tamanho de luvas utilizadas, agrupando-os por tamanhos S, M e L. De acordo com a análise efetuada é possível estabelecer que as pessoas que se encontram no grupo S têm maior dificuldade no manuseamento dos instrumentos quando comparados com o grupo de pessoas com mãos do tamanho M e L [16]. Na Figura 2 é possível observar a percentagem de tempo que os cirurgiões sentem dificuldades a manusear os diferentes instrumentos, segundo o tamanho das suas mãos.

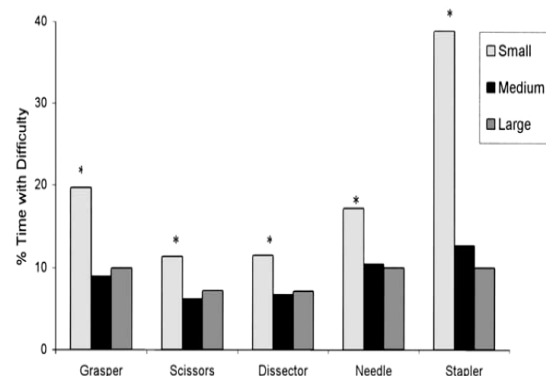


Figura 2 - A percentagem de tempo a experienciar dificuldades na utilização de vários instrumentos laparoscópicos para os 726 cirurgiões [16].

Foi possível concluir que cerca de 36% dos 726 cirurgiões, demonstram dificuldades significativas na utilização dos instrumentos laparoscópicos. Foi também possível constatar que, muitas das vezes, as cirurgias apresentam maiores dificuldades na utilização dos instrumentos, sendo que este facto deve-se ao pequeno tamanho das suas mãos [16].

9 CONSEQUÊNCIAS FÍSICAS SUBJACENTES À CIRURGIA LAPAROSCÓPICA

Os cirurgiões são dos profissionais de saúde que se encontram em risco de desenvolverem sintomas de doenças do sistema músculo-esquelético, diretamente relacionadas com o trabalho exercido [17].

No caso da cirurgia laparoscópica, o esforço que é necessário realizar é relativamente superior ao esforço requerido pela cirurgia aberta. Os cirurgiões têm tendência a manter uma postura mais estática, relativamente às costas e aos ombros, aumentando o cansaço sentido nesses locais. A configuração dos instrumentos laparoscópicos resulta em que os cirurgiões tenham que colocar os dedos e as mão em posições desconfortáveis, podendo resultar em lesões como pontos de pressão, compressão dos nervos e cansaço dos membros superiores [17].

As queixas mais recorrentes dos cirurgiões são, dores no pescoço e inflamações nas articulações, tendo sido apurado que estas se devem, essencialmente, à posição dos monitores. Outras restrições físicas são a inflamação da cervical, dor nas articulações do ombro e dos dedos, lesões musculares localizadas nas mãos e ainda síndrome do túnel cárpico [2]. De acordo com Horgan *et al.* (1997) existem ainda bastantes cirurgiões que, após a realização de cirurgias laparoscópicas, sofrem de longos períodos de parestesia. Um dos casos no qual se pôde verificar esta patologia foi num cirurgião que realizou uma colecistectomia por laparoscopia. Este teve de sustentar a mesma posição, com fórceps de manipulo em anel,

durante dez minutos, o que resultou em parestesia na zona assinalada na Figura 3. Esta parestesia teve uma duração de três semanas. No entanto, este tipo de lesão pode tornar-se crónica pela lesão continua dos mesmos tecidos [18].

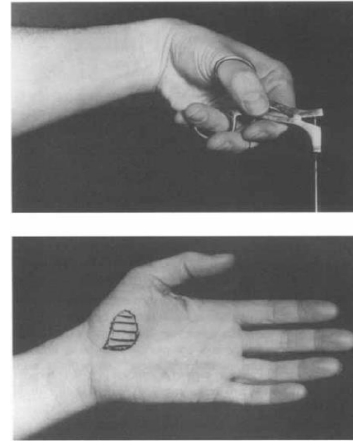


Figura 3 - (Em cima) Posição assegurada por dez minutos, (Em baixo) zona que sofreu parestesia [18].

O estudo desenvolvido por Ofer Gofrit *et al.* (2008) teve como propósito relatar quais e com que frequência eram sentidas as lesões por parte dos cirurgiões laparoscópicos. Foram questionados cerca de 73 cirurgiões, especificamente urologistas, cuja a média de cirurgias por semana era de 3,1 e no total tinham uma média de 117 cirurgias realizadas. Apenas 10,9% dos inquiridos tinham previamente doenças neuromusculares e artríticas. Cerca de 30% dos cirurgiões desenvolveram lesões neuromusculares e artríticas durante a execução de cirurgias laparoscópicas. A lesão mais frequente, relatada por 18% dos profissionais, foi a parestesia. As zonas das mãos mais propícias e onde foi identificada parestesia foram o polegar e o dedo médio. De acordo com o estudo foi ainda possível estabelecer uma relação entre o número de cirurgias e o risco de sofrer lesões. A realização de um maior número de cirurgias está diretamente ligada com o aumento das percentagens de lesões [19].

10 CONCLUSÕES

Com a pesquisa efetuada foi possível concluir, de uma forma geral, que apesar de

a laparoscopia ter avançado bastante nos últimos anos, em termos de técnica, em relação à ergonomia isso não se verificou. Cada um dos fatores que influencia a ergonomia desta técnica fá-lo de forma própria, mas estão todos relacionados entre si. O facto de mudar os manípulos nos instrumentos irá influenciar a altura da mesa operatória e, por consequência, irá afetar a postura do cirurgião. Alterando um dos fatores, todos os restantes são afetados. Para termos um processo eficiente e ergonómico seria necessário alterar, de uma forma cuidada, todos os aspetos relacionados com a ergonomia do processo.

Tal como foi possível verificar, todos os fatores envolvidos têm uma forma direta ou indireta de afetar a saúde dos cirurgiões. O facto de usarem mal os instrumentos, colocarem os cotovelos em angulação errada, ou assumirem uma postura estática, irão ter repercussões físicas, o que torna a cirurgia laparoscópica uma profissão de risco elevado para a saúde dos especialistas. Tendo em conta os fatores acima descritos é notória a necessidade de modificar os manípulos de modo a torna-los mais ergonómicos.

REFERÊNCIAS

- [1] N. J. Soper, L. M. Brunt, and K. Kerbl, "Laparoscopic general surgery," *N. Engl. J. Med.*, vol. 330, no. 6, pp. 409–419, 1994.
- [2] A. N. Supe, G. V. Kulkarni, and P. A. Supe, "Ergonomics in laparoscopic surgery," *J. Minim. Access Surg.*, vol. 6, no. 2, p. 31, 2010.
- [3] M. M. Louro, "Cirurgia laparoscópica vs cirurgia convencional: custos em saúde," Universidade da Beira Interior, 2011.
- [4] U. De, "View Ergonomics and laparoscopy," no. April, pp. 164–166, 2005.
- [5] M. A. van V. HM Goossens R, "Assessment of ergonomics in laparoscopic surgery," *Minim. Invasive Ther. Allied Technol.*, vol. 10, no. 3, pp. 175–179, 2001.
- [6] P. J. Shukla, R. Maharaj, and A. Fingerhut, "Ergonomics and Technical Aspects of Minimal Access Surgery in Acute Surgery," *Eur. J. Trauma Emerg. Surg.*, vol. 36, no. 1, pp. 3–9, 2010.
- [7] M. a van Veelen, E. a L. Nederlof, R. H. M. Goossens, C. J. Schot, and J. J. Jakimowicz, "Ergonomic problems encountered by the medical team related to products used for minimally invasive surgery," *Surg. Endosc.*, vol. 17, no. 7, pp. 1077–81, 2003.
- [8] M. A. Van Veelen, J. J. Jakimowicz, and G. Kazemier, "Improved physical ergonomics of laparoscopic surgery," *Minim. Invasive Ther. Allied Technol.*, vol. 13, no. 3, pp. 161–166, 2004.
- [9] R. Berguer, G. T. Rab, H. Abu-Ghaida, A. Alarcon, and J. Chung, "A comparison of surgeons' posture during laparoscopic and open surgical procedures," *Surg. Endosc.*, vol. 11, no. 2, pp. 139–142, 1997.
- [10] D. Quinn and J. Moohan, "Optimal laparoscopic ergonomics in gynaecology," *Obstet. Gynaecol.*, vol. 17, no. 2, pp. 77–82, 2015.
- [11] Y. S. Modi, M. R. Kuswaha, and S. P. Dave, "Awareness of Ergonomic Guidelines regarding laparoscopic surgeries, its Practice among Surgeons and Comfort level during and after surgery," *Dr. Jitendra N. Patel*, p. 31.
- [12] M. J. van Det, W. J. H. J. Meijerink, C. Hoff, E. R. Totté, and J. P. E. N. Pierie, "Optimal ergonomics for laparoscopic surgery in minimally invasive surgery suites: a review and guidelines," *Surg. Endosc.*, vol. 23, no. 6, pp. 1279–1285, 2009.
- [13] D. Büchel, R. Mårvik, B. Hallabrin, and U. Matern, "Ergonomics of disposable handles for minimally invasive surgery," *Surg. Endosc. Other Interv. Tech.*, vol. 24, no. 5, pp. 992–1004, 2010.
- [14] R. Berguer, D. L. Forkey, and W. D. Smith, "Ergonomic problems associated with laparoscopic surgery," *Surg. Endosc.*, vol. 13, no. 5, pp. 466–468, 1999.
- [15] M. A. Van Veelen and D. W. Meijer, "Ergonomics and design of laparoscopic instruments: results of a survey among laparoscopic surgeons," *J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech.*, vol. 9, no. 6, pp. 481–489, 1999.
- [16] R. Berguer and A. Hreljac, "The relationship between hand size and difficulty using surgical instruments: A survey of 726 laparoscopic surgeons," *Surg. Endosc. Other Interv. Tech.*, vol. 18, no. 3, pp. 508–512, 2004.
- [17] C. Esposito, A. El Ghoneimi, A. Yamataka, S. Rothenberg, M. Bailez, M. Ferro, P. Gamba, M. Castagnetti, G. Mattioli, P. Delagausie, D. Antoniou, P. Montupet, A. Marte, A. Saxena, M. Bertozzi, P. Philippe, F. Varlet, H. Lardy, A. Caldamone, A. Settini, G. Pelizzo, F. Becmeur, M. Escolino, T. De Pascale, A. Najmaldin, and F. Schier, "Work-related upper limb musculoskeletal disorders in paediatric laparoscopic surgery. A multicenter survey," *J. Pediatr. Surg.*, vol. 48, no. 8, pp. 1750–1756, 2013.
- [18] L. F. Horgan, D. C. O'riordan, and N. Doctor, "Neuropraxia following laparoscopic procedures: an occupational injury," *Minim. Invasive Ther. Allied Technol.*, vol. 6, no. 1, pp. 33–35, 1997.
- [19] O. N. Gofrit, A. a. Mikahail, K. C. Zorn, G. P. Zagaja, G. D. Steinberg, and A. L. Shalhav, "Surgeons' Perceptions and Injuries During and After Urologic Laparoscopic Surgery," *Urology*, vol. 71, no. 3, pp. 404–407, 2008.